



KUKULKAB'

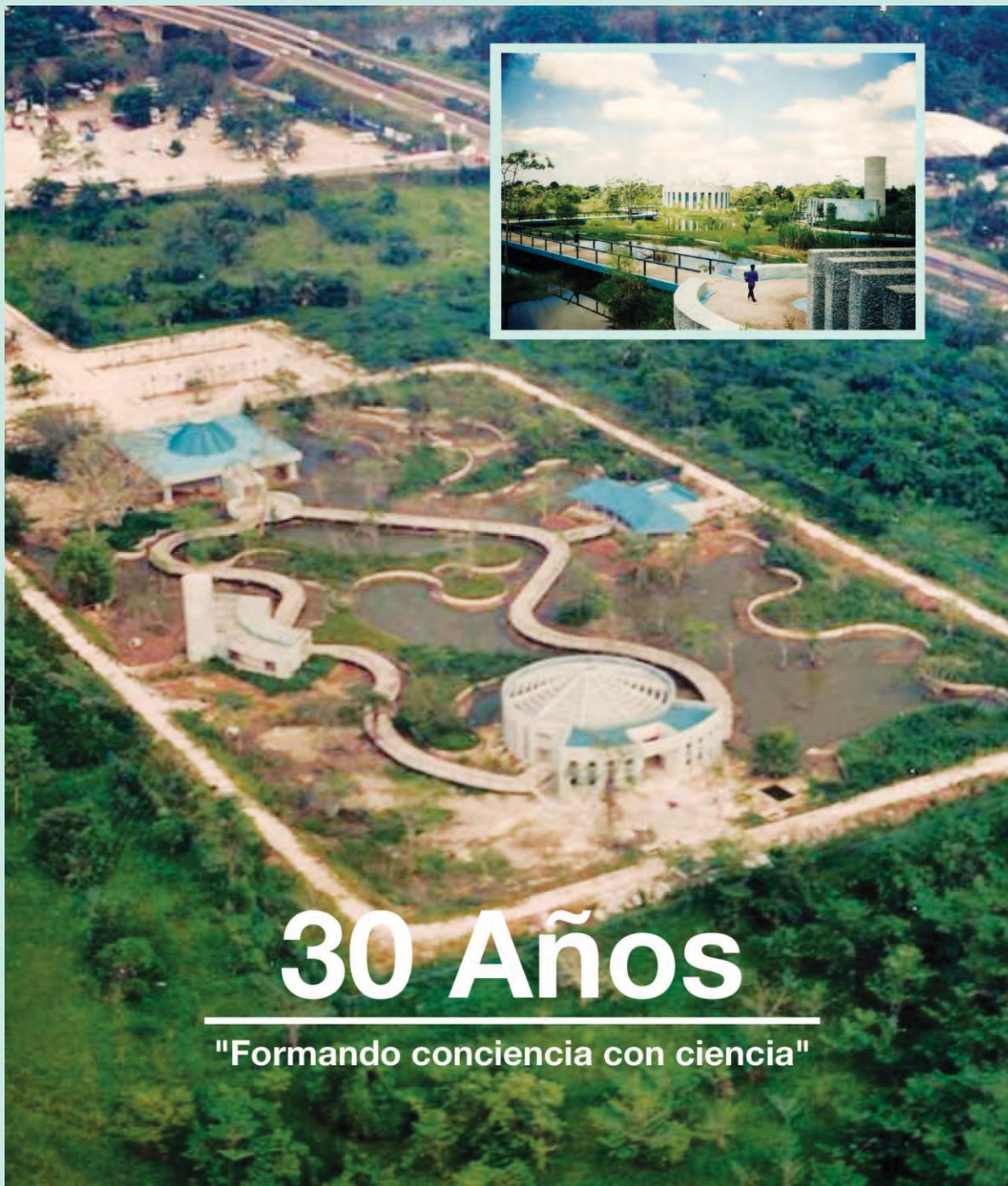
REVISTA DE
DIVULGACIÓN

ISSN 1665-0514

División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XVIII • Número 34 • Enero - Junio 2012 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



30 Años

"Formando conciencia con ciencia"

REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA, índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Teléfono Conmutador: 358 15 00 ext. 6400 Teléfono Divisional: 354 43 08, 337 96 11. Dirección electrónica: <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab> Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Retrospectivo del Centro de Investigación para la Conservación de Especies Amenazadas (CICEA-DACBIol)

Diseño de:

Lilianna López Gama

Fotografías:

Francisco Maldonado Mares
Profesor-Investigador de la DACBIol

Estimados lectores:

Asumir el compromiso de la edición de una revista, es realmente un reto que exige una búsqueda de mejora continua, es una responsabilidad que requiere un equipo de apoyo. Nuestra revista ha pasado por diferentes etapas de evolución, gracias al interés y la colaboración de muchos de nuestros profesores desde su inicio. Este año, bajo la dirección de la Maestra Rosa Martha Padrón López y con su decidido apoyo, se han redoblado los esfuerzos para evaluar el sistema de manejo de la revista, hacerlo más eficiente y congruente con las necesidades y facilidades actuales.

Nuestra Universidad inició también un plan de rescate y refuerzos a las revistas universitarias, promoviendo diferentes apoyos y capacitaciones a través de una serie de autoevaluaciones. Hoy la División Académica de Ciencias Biológicas es pionera en la Universidad por contar con un Área Editorial, la cual dará apoyo a todas aquellas actividades de la División que lo requieran; ésta se encuentra a cargo del Biól. Fernando Rodríguez Quevedo. El Biólogo además de ser el editor de apoyo de la revista, con una comprometida diligencia, ha implementado un programa de reorganización del sistema de manejo de Kuxulkab', que dentro de poco, nos permitirá en tiempo real dar respuesta y visualización a todo el proceso editorial, esto como parte de la estrategia del plan de mejoras de nuestra revista. Además en este año que se festeja el 30 aniversario de la enseñanza de las ciencias ambientales en la UJAT, varios eventos se están llevando a cabo y nosotros queremos unirnos a los festejos buscando una nueva cara para Kuxulkab', como la revista que representa nuestra División Académica; como parte de estos nuevos cambios, destaca mencionar que a partir de éste número el volumen de nuestra revista pasa a ser renombrada cada inicio de año y no a mediados como se venía realizando, como una de las recomendaciones que nos señalaron para facilitar su identidad.

Este número cuenta con una interesante recopilación de doce artículos, todos ellos seleccionados de las diferentes áreas en las que trabajan profesores, investigadores y estudiantes de Tabasco, siendo la UJAT muestra de la diversidad y el desarrollo de investigaciones con el paso del tiempo. Como siempre agradecemos tanto a nuestros contribuidores como a los revisores que amablemente se han tomado el tiempo de colaborar con nosotros, y los invitamos a seguir considerando usar esta opción de publicación como una ventana para compartir investigación, así como desarrollo de temas de interés, tanto a nuestros colegas, alumnos y compañeros en la División como en la región.

Lilia Gama
Editor en Jefe

Rosa Martha Padrón López
Directora

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



Estudio de la variabilidad morfológica entre chiles (*Capsicum spp*) silvestres, semisilvestres y cultivados, colectados en el estado de Tabasco, México

Jony Pérez Valencia¹ & Guillermo Castañón Nájera²

Departamento de Biotecnología
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Km 0.5 Entronque Bosques de Saloya
Carretera Villahermosa-Cárdenas
¹biologo81@live.com.mx
²guillermo_corazon_valiente@hotmail.com

Resumen

Se caracterizó a 36 morfotipos de *Capsicum* durante 2006. Se utilizaron 12 descriptores, propuestos por el IPGRI-AVRDC-CATIE (1995). Con las características evaluadas se formaron tres grupos: cuatro variables de planta, cuatro variables de fruto y cuatro variables de flor. El objetivo del trabajo fue identificar la diversidad fenotípica y determinar mediante la aplicación del análisis de correlación canónica generalizado (ACCG) con $m \geq 3$ conjuntos de variables, cuáles de ellas, son más importantes entre grupos como dentro de ellos. El ACCG determinó que las variables altura de planta y forma de la hoja (conjunto uno), forma del fruto en unión con el pedicelo, ancho del fruto, largo del fruto y forma del fruto (conjunto dos), fueron las más importantes y, que en el conjunto tres ninguna variable fue importante, ya que todas presentaron una correlación muy baja y con signos negativos en su correlación. De acuerdo con los resultados encontrados, se establece que el (ACCG) es una metodología útil para determinar la importancia de variables en un estudio de diversidad morfológica.

Palabras claves: *Capsicum*, colectas, chile, variación morfológica, análisis multivariado.

Introducción

Se ha establecido (Anónimo 2004; Fernández & Russo 2006), que el género *Capsicum* se originó en América del Sur (Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina), y fue dispersado en todo el continente Americano por las migraciones pre-colombinas. De estudios botánicos realizados, se ha establecido que el origen y domesticación de esta importante solanácea, es el Nuevo Mundo, ya que en ninguna

otra parte del planeta se encuentran evidencias de la existencia de este género. Pues a la llegada de los españoles a lo que hoy es América, lo encontraron creciendo y presenciaron cómo lo consumían los habitantes del nuevo continente (Anónimo 2007).

Por otro lado, Basu & Krishna (2003) hacen mención de que *Capsicum* es uno de los primeros géneros domesticados, ello se basa en las evidencias arqueológicas halladas en Centro-América de hace por lo menos 7 000 años. Se establece también que el género en cuestión comprende alrededor de 30 especies (Nuez, Gil & Costa 1996), otros autores apuntan que son aproximadamente entre 20 a 27. (Loaiza-Figueroa *et al.*, 1989; Walsh & Hoot 2001; Morán *et al.*, 2004), y otros más indican que tan importante género comprende entre 20 y 23 especies silvestres, no obstante la discrepancia en relación al número real de especies, lo cierto es que de todas ellas, son *C. annum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum* y *C. pubescens*, las domesticadas de Chile que se encuentran en el mundo (Eshbaugh 1983; Morán *et al.*, 2004; Milla 2006). Por otro lado, Davenport (1970), indica que la presencia de algunas características compartidas y otras propias en cada una de las especies domesticadas, llevan a entender las propuestas de origen monofilogenético a partir de *C. frutescens*. Hay quienes establecen también que se dio origen a cada especie a partir de cuatro o cinco progenitores silvestres (Heiser & Pickersgill, 1969), Eshbaugh (1980) hace el comentario acerca de una línea independiente de evolución para el complejo *annuum-frutescens-chinense*.

Sin embargo, hay quienes argumentan que fue en México en donde se domesticó la especie *C. annum*, y posiblemente también *C. frutescens*, de

ambas aún hoy día se encuentran poblaciones silvestres con una gran variabilidad morfológica y genética (Hernández-Verdugo *et al.*, 1999).

De las cinco especies de *Capsicum* domesticadas destacan *C. annum* y *C. frutescens* como las más cultivadas, ello se debe principalmente al alto contenido en vitaminas A, C y Calcio (Ca), además de la alta cantidad de capsaicinoides y alcaloides que son los responsables del sabor picante del fruto de chile (Nuez, Gil & Costa, 1996).

Algunos investigadores han realizado estudios sobre la diversidad morfológica y genética del chile, y en sus trabajos fue común medir un gran número de variables. Esto hizo más complejo y costosa la investigación realizada, por lo cual, es preferible aplicar algunos de los métodos multivariados para analizar y poder interpretar los resultados obtenidos e identificar cuáles son las variables de mayor importancia, para que en futuras investigaciones éstas sean las características apropiadas a medir. De los métodos multivariados que se han encontrado en la literatura, se puede aplicar el Análisis de Correlación Canónica (ACC), esta técnica multivariada fue desarrollada por Hotelling (1936). Existen también, programas de cómputo que utilizan esta técnica Hotelling (1936) para dos conjuntos o grupos de variables, y con estos programas se pueden estudiar las relaciones que existen entre las diferentes variables ya medidas. Hair Jr. *et al.*, (1999) indican que es a través del análisis de correlación canónica (ACC) en el que se basan otras técnicas multivariantes, dado que se puede emplear en ésta, datos métricos como no métricos, y para variables tanto dependientes como independientes. De acuerdo con Ortega (1990), una variante de la Correlación Canónica (ACC) para dos conjuntos ($m=2$) de variables, es el de correlación canónica generalizada (ACCG) que trabaja con tres o más ($m \geq 3$) conjuntos de variables.

Caridad & Baigorri 1980; Carroll 1968, mencionan que existen al menos os desarrollos para aplicar el análisis de correlación canónica generalizado (ACCG) con $m \geq 3$ grupos o conjuntos de variables, pero en este trabajo se usó solo el método propuesto por Horst (1961a; 1961b; 1965), mediante el modelo máxima varianza oblicua. Se usó la metodología de Horst, por ser, quien en sus documentos presenta el desarrollo metodológico

completo en forma sencilla y de fácil comprensión, comparación y comprobación de los resultados de las variables que se requieran obtener. El propósito de este trabajo fue identificar la diversidad fenotípica y determinar mediante la aplicación del análisis de correlación canónica generalizado (ACCG) con $m = 3$ conjunto de variables, para saber cuáles de ellas son más importantes entre grupos, como dentro de ellos en los diferentes morfotipos de chile del estado Tabasco.

Metodología

Área de estudio y material genético. El trabajo de investigación se realizó en el vivero de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), situado en el municipio de Centro, Villahermosa, estado de Tabasco. La actividad experimental fue realizada durante el periodo comprendido entre los meses de Marzo a Noviembre de 2006. La semilla de cada morfotipo se puso a germinar en charolas de plástico de 96 cavidades, para ello se utilizó vermiculita como sustrato de siembra, las plántulas de 45 días de edad (dde) se trasplantaron a macetas (bolsas de plástico) de 30 x 40 cm de capacidad con suelo de río como sustrato. La unidad experimental fue una maceta con una planta, se tuvieron 10 macetas de cada morfotipo. En cada uno de los morfotipos se midieron 18 variables, de las cuales para efectos de análisis se consideraron 12 (cuatro de planta, cuatro de flor y cuatro de fruto (Tabla 1). Para la medición de las variables estudiadas se utilizó el manual de descriptores para (*Capsicum spp.*) propuesto por IPGRI-AVRDC-CATIE (1995). El manejo que se le dio al experimento fue el de un cultivo comercial con la fertilización, y control de plagas con la dosis y productos comerciales indicados para la producción de chile en el estado de Tabasco.

Análisis estadísticos utilizados. Con las 12 variables seleccionadas, se realizó un análisis descriptivo para estimar las medidas de tendencia central como, la media, la desviación estándar, los valores mínimo y máximo, y el coeficiente de variación de cada variable, para que éstos resumieran la variabilidad de cada característica evaluada en todos los morfotipos. Posteriormente se llevó a cabo el análisis de correlación canónica generalizada (Horst 1961b; Horst 1965; Ketterring 1971) mediante el modelo de máxima varianza oblicua. Para la realización de este análisis se usó

Tabla 1. Características morfológicas evaluadas en germoplasma de Capsicum de Tabasco, México.

	Característica	Clave	Escala de medición
Planta	Altura de la planta	AP	centímetros (cm)
	Diámetro del tallo	DT	centímetros (cm)
	Forma de la hoja	FH	Ordinal: deltoide=1, oval=2, lanceolada=3, alargado-deltoide=4
	Forma del tallo	FT	Ordinal: cilíndrico=1, angular=2, achatado (aplastado)=3
Fruto	Forma del fruto en la unión con el pedicelo	FFUP	Ordinal: agudo=1, obtuso=2, truncado=3, cordado=4, lobulado=5
	Ancho del fruto	AF	centímetros (cm)
	Largo del fruto	LF	centímetros (cm)
	Forma del fruto	FF	Ordinal: alargado=1, casi redondo=2, triangular=3, acampanulado=4, acampanulado v en bloque=5. otro=6
Flor	Número de flores por axila	NFA	Ordinal: uno=1, dos=2, tres o más=3, muchas flores en racimo, pero cada una en axila individual (crecimiento fasciculado)=4, otro (dos flores en la primer axila y con una solamente en la otra)=5
	Posición de la flor	PF	Ordinal: pendiente=3, intermedia=5, erecta=7
	Color de las anteras	CA	Ordinal: blanco=1, amarillo=2, azul pálido=3, azul=4, morado=5, otro=6
	Color del filamento	CF	Ordinal: blanco=1, amarillo=2, verde=3, azul=4, morado claro=5, morado=6, otro=7

Descriptores y escalas de medición de acuerdo con IPGRI-AVRDC-CATIE (1995).

MATLAB 7.0 (García de Jalón *et al.*, 2005).

Material vegetal. En la Tabla 2 se presentan algunos de los morfotipos de chile a los que pertenecen las 36 colectas evaluadas en esta experimentación.

Resultados

En la Tabla 3 se dan los valores de tendencia central de las variables medidas en los morfotipos evaluados en esta investigación. Obsérvese que todas las variables evaluadas presentaron (Tabla 3) amplio rango en el valor de su coeficiente de variación (CV). Lo anterior es posible que se haya debido a que durante la prueba de estas colectas se

encontraron morfotipos con diferencias marcadas en cuanto a: frutos cortos y largos, anchos y angostos, con una sola flor o varias flores por axila, posición erecta y pendiente de fruto. Los coeficientes de variación más pequeños corresponden a las variables posición de fruto 18.56 %, color de las anteras 25.18 %, diámetro del tallo 25.78 % y altura de la planta 26.30 %. El resto de variables mostraron coeficientes de variación de mayor magnitud, y los valores de los coeficientes de variación más altos fueron para las variables ancho y largo de fruto con 67.73 % y 77.87 % respectivamente.

La Tabla 4 presenta los vectores b_j que definen a las variables canónicas y con el que se forma el

Tabla 2. Morfotipos de chiles evaluados en el vivero de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL) Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Tabasco, México 2006.

Morfotipo	Fruto	Morfotipo	Fruto
Amashito Morado <i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>		Morrón <i>C. annuum</i>	
Amashito verde <i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>		Habanero <i>C. chinense</i>	
Blanco <i>C. annuum</i>		Pico paloma blanco <i>C. frutescens</i>	
Desonocido (Blanco raro) <i>C. annuum</i>		Serrano <i>C. annuum</i>	
Muela <i>C. annuum</i>		Ojo de Cangrejo <i>C. annuum</i>	
Garbanzo <i>C. annuum</i>		Piquín <i>C. annuum</i>	

Tabla 3. Valores de tendencia central y dispersión obtenidos con los 36 morfotipos de *Capsicum*. Tabasco, México 2006.

Variable	Valor			D.E.	Varianza	CV (%)
	Mínimo	Máximo	Media			
Altura de la planta	0.39	1.25	0.75	0.20	0.04	26.30
Diámetro del tallo	0.71	1.90	1.02	0.26	0.07	25.78
Forma de la hoja	1.00	3.00	1.68	0.83	0.69	49.47
Forma del tallo	1.00	3.00	1.80	0.61	0.37	33.76
Ancho del fruto	0.40	2.70	0.81	0.55	0.30	67.73
Largo del fruto	0.57	5.98	1.55	1.21	1.46	77.87
Forma del fruto	1.00	5.00	2.05	1.22	1.48	59.64
Forma del fruto en la unión con el pedicelo	1.00	5.00	2.15	1.14	1.31	53.24
Número de flores por axila	1.00	4.00	1.20	0.56	0.32	49.99
Posición de la flor	6.45	1.20	3.00	7.00	1.43	18.56
Color de las anteras	2.00	5.00	3.90	0.98	0.96	25.18
Color del filamento	1.00	6.00	4.00	2.01	4.05	50.32

D.E.: Desviación estándar; CV(%): Coeficiente de variación en porcentaje.

Tabla 4. Primer vector de las variables canónicas (Zi).

Z ₁ =	0.929U ₁	-0.057U ₂	0.219U ₃	0.292U ₄
Z ₂ =	0.018U ₁	-0.532U ₂	-0.789U ₃	-0.048U ₄
Z ₃ =	0.215U ₄	-0.211U ₅	-0.002U ₃	0.264U ₄

vector de las primeras variables canónicas (Zi). Se puede observar (Tabla 4) que para el primer vector (Z1), las variables canónicas 1 y 4 fueron las más importantes, para el segundo vector (Z2) fueron la dos y la tres, aunque ambas con signo negativo, mientras que para el tercer vector (Z3), sólo la variable canónica cuatro fue la que mostró un valor aceptable (0.264).

En la Tabla 5 se presentan los valores de correlación entre las variables originales (VO) y sus variables canónicas (VC) dentro de grupos, los cuáles, como se puede ver, quedaron de la forma siguiente.

1) Para el grupo uno, las variables altura de planta (AP, 0.935) y forma de la hoja (FH, -0.615) presentaron valores de correlación alta, con su variable canónica, la primera con signo positivo y la segunda negativo, las otras dos variables que formaron este grupo mostraron valores bajos de correlación.

2) En el grupo dos, las variables forma del fruto

en unión con el pedicelo (FFUP, -0.504), ancho del fruto (AF, 0.987), largo del fruto (LF, 0.719) y forma del fruto (FF, 0.867), las cuatro variables fueron importantes, aunque la primera fue con signo negativo y las otras tres fueron con signo positivo.

3) Para el grupo tres, las variables de este grupo, no fueron significativas, ya que mostraron correlaciones muy bajas y negativas con valores de -0.357, -0.370, -0.290 y -0.124.

Discusión

De acuerdo a los resultados encontrados en las variables medidas (Tabla 3), y no obstante que las especies del género estudiado comparten rasgos comunes entre ellas, los morfotipos evaluados presentan características propias, entre las cuales se pueden destacar en *C. chinense* el tamaño del fruto (principalmente ancho) y número de flores por axila (más de dos flores por axila), al respecto Latournerie *et al.* (2002) reportaron resultados similares al analizar morfológicamente poblaciones de chile de Yucatán, México, y consignan atributos

Tabla 5. Correlación entre variables originales y variables canónicas dentro de grupo.

Variables originales	Grupo	Variables canónicas		
		Z ₁	Z ₂	Z ₃
Altura de la planta	1	0.935		
Diámetro del tallo	1	0.194		
Forma de la hoja	1	-0.615		
Forma del tallo	1	0.186		
Forma del fruto en la unión con el pedicelo	2		-0.504	
Ancho del fruto	2		0.987	
Largo del fruto	2		0.719	
Forma del fruto	2		0.867	
Número de flores por axila	3			-0.357
Posición de la flor	3			-0.370
Color de las anteras	3			-0.290
Color del filamento	3			-0.124

agromorfológicos tales como la forma del fruto en la unión con el pedicelo, forma del ápice del fruto, forma del fruto, diámetro del fruto y arrugamiento transversal que distinguen a los chiles 'habanero' y 'dulce' del resto de los morfotipos evaluados. Por otro lado, Medina *et al.* (2006) en Colombia, encontraron resultados similares para la misma especie a la que pertenece habanero, la variable con la que se puede identificar a esta especie es la posición pendiente del fruto, en tanto que en *C. frutescens* el fruto mantiene una posición erecta.

De acuerdo con la información de la Tabla 3, se encontraron morfotipos de frutos cortos y largos, anchos y angostos, con una sola flor o varias flores por axila, posición erecta y pendiente de fruto. Cherian & Indira (2003) en la evaluación de 26 accesiones de Chile habanero, encontraron que de las variables en las que más diferencias se observaron fue la altura de la planta, así también el largo del fruto, similar en esta variable a los resultados encontrados en la presente investigación. Resultados similares en los cuatro valores de tendencia central a los encontrados en nuestro trabajo lo reportan Medina *et al.* (2006), y Pardey *et al.* (2006) para ají (chile) en las variables número de flores por axila, longitud de las anteras, ancho y largo de fruto. Esta variación morfológica es posible que se deba a caracteres intrínsecos de cada especie, tales como la forma y el tamaño del fruto principalmente (Walsh & Hoot 2001; Castañón-Nájera *et al.*, 2008).

Por los valores del primer vector de las variables canónicas (Tabla 4), se puede establecer

que el primer y el cuarto valor, son los más importantes (por la magnitud de su valor absoluto y su signo 0.929 y 0.292), en cambio para el grupo dos, los valores característicos más importantes fueron el segundo y el tercero, aunque con signo negativo (-0.532 y -0.789), y del tercer grupo el último vector tuvo un valor característico con signo positivo (0.264). En cada conjunto se cuantificó la mayor varianza de Z_i, es decir, en cada conjunto los diferentes vectores estimados aportaron diferente peso en la determinación de cada uno de los tres Z_i. Los resultados encontrados en esta investigación, discrepan considerablemente con los reportados por Ortega (1990), ello puede deberse a que el estudio de éste, fue realizado en una sola especie de amaranto (*Amaranthus spp*), mientras que en nuestro trabajo se realizó en cuatro diferentes especies de Chile.

El haber encontrado que todos los valores de correlación resultarán con signo negativo en el conjunto de variables que formaron el grupo tres (Tabla 5), es posible que se deba a que todas ellas corresponden a variables relacionadas con la flor, y que los morfotipos evaluados presentaron demasiada variabilidad en dichas características (Tabla 3), siendo el valor de coeficiente de variación más bajo de 18.56 % (posición de la flor) y el más alto de 77.87 % (largo del fruto), resultados similares de correlación entre el ancho y largo del fruto fueron reportados por Todorova *et al.* (2003), mientras que Medina *et al.* (2006) en su trabajo encontraron que la variabilidad del género *Capsicum* se da primero a nivel de características de fruto, seguido de la arquitectura de la planta y

finalmente de estructuras floral y número de flores por axila, coincidiendo con lo obtenido en este trabajo.

De acuerdo con los resultados encontrados en esta investigación, se puede establecer que el análisis de correlación canónica generalizada ($m \geq 3$) es una herramienta útil, cuando se tiene un número considerable de variables identificadas por grupos o conjuntos, ya que con la aplicación de esta metodología se puede encontrar la relación que existe entre estos conjuntos y la importancia de cada una de las variables dentro de cada uno de los grupos, además se puede determinar la asociación entre conjuntos de variables. Por último, es necesario desarrollar un programa de cómputo para aplicar esta metodología en forma rápida, ya que el MATLAB tiene muchas limitantes, lo que hace que el procesamiento de la información sea tedioso y tardado.

Literatura Citada

- Anónimo.** 2004a. Curso-Taller Manejo Integral de Cultivo de Chile. Consejo Nacional de Productores de Chile, S.C. Comité Estatal Sistema-Producto Chile de Zacatecas. Fundación Produce Zacatecas A. C. –FIRA-INFAP. Folleto técnico número 2: 1-73.
- Anónimo.** 2007. Origen, Copyright 2007 Consejo Nacional de Productores de Chile, S.C. http://es.wikipedia.org/wiki/chiles/Origen_y_difusion.htm. (Fecha de consulta 23/03/2008).
- Basu KS & Krishna A.** 2003. *Capsicum*. Medicinal and aromatic plants-Industrial profiles. London: Taylor & Francis.
- Castañón-Nájera G., Latournerie-Moreno L., Mendoza-Elos M., Vargas-López A. & Cárdenas-Morales H.** 2008. Colección y caracterización de Chile (*Capsicum spp*) en Tabasco, México. International Journal of Experimental Botany 77: 189-202.
- Caridad y Ocerin J.M., Baigorri Matamala AJ** 1980. Nuevos desarrollos en el análisis canónico generalizado. Estadística Española 89: 15-28.
- Carroll D.** 1968. Generalization of canonical correlation analysis to three or more sets of variables. Proceeding, 76th Annual Convention, APA, 227-228.
- Cherian E.V. & Indira P.** 2003. Variability in *Capsicum chinense* Jacq. Germoplasm. Capsicum and Eggplant Newsletter 22: 47-53.
- Danvenport W.A.** 1970. Progress report on the domestication of *Capsicum* (chile peppers) *Proc. Assoc. Americ. Geogr* 2: 46-47.
- Eshbaugh W.H.** 1980. The taxonomy of the genus *Capsicum* (Solanaceae). *Phytologia* 47: 153–166.
- Eshbaugh W.H.** 1983. The genus *Capsicum* (Solanaceae) in Africa. *Bothalia* 14: 3 & 4: 845-848.
- Fernández M.J. & Russo L.** 2006. Vida picante de amazonas: gran potencial para la micro y mediana empresa. Revista digital CENIAP hoy no. 12 septiembre-Diciembre 2006, Maracay, Aragua, Venezuela.
- García de Jalón J., Rodríguez J.I. & Vidal J.** 2005. Aprende MATLAB 7.0 como si estuviera en primero. Escuela Técnica Superior de Ingenieros industriales, Universidad Politécnica de Madrid. Libro en línea, Madrid, España. 136 p.
- Hair Jr. J.F., Anderson R.E., Tatham R.L. & Black W.C.** 1999. Análisis Multivariante. 5^a Edición Prentice Hall. pp. 469-488.
- Hernández-Verdugo S., Dávila P. & Oyama K.** 1999. Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *Capsicum*. Bol. Soc. Bot. México 64: 65-84.
- Heiser C.B. & Pickergill B.** 1969. Names for the cultivated *Capsicum* species (Solanaceae). *Taxon* 18: 227-238.
- Hotelling H.** 1936. Relations between two sets of variates. *Biometrika*. 58: 321-377.
- Horst P.** 1961a. Relations among m sets of measures. *Psychometrika*. 26(2): 129-149.
- Horst P.** 1961b. Generalized canonical correlations and their applications to experimental data. *J Clin. Psychol* 17: 331-347.
- Horst P.** 1965. Factor Analysis of Data Matrices. Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York, Chicago, San Francisco, Toronto, London. 730p.

IPGRI-AVRDC-CATIE. 1995. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales (AVRDC), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Descriptores para *Capsicum* (*Capsicum spp*). 51p.

Kettenring JR. 1971. Canonical Analysis of Several Set of Variables. *Biometrika* 58(3): 433-451.

Khattree K. & D.N. Naik. 2000. Multivariate Data Reduction and Discrimination with SAS Software. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Latournerie M.L., Chávez L., Pérez M., Castañón G., Rodríguez S.A., Arias L.M. & Ramírez P. 2002. Valoración in situ de la diversidad morfológica de chiles (*Capsicum annum L.* y *Capsicum chinense Jacq.*) en Yaxcabá, Yucatán, México. *Rev. Fitot. Méx.* 25(1): 25-33.

Loaiza-Figueroa F., Ritland K., Laborde-Cancino J.A., and Tanksley S.D. 1989. Patterns of genetic variation of the genus *Capsicum* (Solanaceae) in Mexico. *Pl. Syst. Evol.* 165: 159-188.

Medina C.I., Lobo M. & Gómez A.F. 2006. Variabilidad fenotípica en poblaciones de ají y pimentón de la colección colombiana del género *Capiscum*. *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria.* 7(2): 25-39.

Milla A. 2006. *Capsicum* de capsula, cápsula el pimiento. *Pimientos, Compendios de Horticultura.* Capítulo 2, pp. 21-31. Libro en línea. <http://www.horticom.com/tematicas/pimientos/pdf/capitulo1.pdf>. (Fecha de consulta 3-1-2007).

Morán B.S.H., Ribero B.M., García F.Y., Ramírez V.P. 2004. Patrones isoenzimáticos de chiles criollos (*Capsicum annum L.*) de Yucatán, México. JL Chávez-Servia, J Tuxill, DI Jarvis (editores). Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos. Cali, Colombia. pp. 83-89.

Nuez F.; Gil R. & Costa J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Madrid: Mundi-prensa, 607 p.

Ortega A.J. 1990. Análisis de correlación canónica generalizado para $m \geq 3$ conjuntos de variables y su aplicación a un estudio de caso. Tesis de Maestro en Ciencias, Especialista en Estadística Experimental.

Colegio de Posgraduados, Chapingo, Edo. de México. 87 p.

Pardey R.C., García D.M.A. & Vallejo C.F.A. 2006. Caracterización morfológica de cien introducciones de *Capsicum* del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. *Acta Agronómica* 55(3): 1-8.

Ramírez G.M.E. 1995. Prueba Estadística para probar normalidad multivariada. *Comunicaciones en Estadística y Cómputo.* 14: 1-10.

Todorova V.Y., Pevicharova G.T., Todorov Y.K. 2003. Correlation studies for quantitative characters in red pepper cultivars for grinding (*Capsicum annum L.*). *Capsicum and Eggplant Newsletter* 22: 63-66.

Walsh B.M. & Hoot S.B. 2001. Phylogenetic relationships of *Capsicum* (Solanaceae), using DNA sequences from two noncoding regions: the chloroplast *atpB-rbcL* spacer region and nuclear waxy introns. *International Journal of Plant Sciences* 162(6): 1409-1418.

CONTENIDO

Estudio de la variabilidad morfológica entre chiles (<i>Capsicum spp</i>) silvestres, semisilvestres y cultivados, colectados en el estado de Tabasco, México JONY PÉREZ VALENCIA & GUILLERMO CASTAÑÓN NAJERA.....	5
¿Un tabique ecológico para construir las casas podría contribuir a la reducción del cambio climático? JOSÉ LUIS MARTÍNEZ SÁNCHEZ, LUISA CÁMARA CABRALES, CLAUDINA PADILLA QUIROZ, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA & OFELIA CASTILLO ACOSTA.....	13
La microscopía aplicada a la botánica JAIME JAVIER OSORIO SÁNCHEZ.....	21
Evaluación de la pesquería del robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> (Perciformes: Centropomidae), Tabasco, México MARTHA ALICIA PERERA GARCÍA, MANUEL MENDOZA CARRANZA, MARICELA HUERTA ORTIZ, WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ, MARÍA ISABEL GALLARDO BERUMEN, RAÚL ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ, ROMÁN JIMÉNEZ VERA, ALFONSO CASTILLO DOMÍNGUEZ & MATEO ORTIZ HERNÁNDEZ.....	29
Uso potencial de agentes de origen vegetal para la remoción de turbiedad en el tratamiento de aguas superficiales ROCÍO LÓPEZ VIDAL, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA & JOSÉ ROBERTO HERNÁNDEZ BARAJAS.....	37
Efecto de la salinidad en larvas de la mojarra castarrica <i>Cichlasoma urophthalmus</i> LUIS DANIEL JIMÉNEZ MARTÍNEZ, RONALD JESÚS CONTRERAS, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ, ELIZABETH CARMONA DÍAZ & ERICK NATIVIDAD DE LA CRUZ HERNÁNDEZ.....	45
Tortugas dulceacuicolas y el manatí ante los escenarios del cambio climático en el sur del Golfo de México CLAUDIA ELENA ZENTENO RUIZ & LEÓN DAVID OLIVERA GÓMEZ.....	51
Observaciones sobre la cosecha de follaje de cocoite para alimentar corderos en pastoreo IRMA DEL CARMEN GARCÍA OSORIO & JORGE OLIVA HERNÁNDEZ.....	59
Registro preliminar de la composición fitoplanctónica de la Laguna Mecoacán, Paraíso, Tabasco, México BERNARDITA CAMPOS CAMPOS, TANIA NALLELY CUSTODIO OSORIO, CRHISTIAN TORRES SAURET, MA. GUADALUPE RIVAS ACUÑA & LEONARDO CRUZ ROSADO.....	65
Aportaciones del Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad al Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014 EDUARDO S. LÓPEZ HERNÁNDEZ, ANA ROSA RODRÍGUEZ LUNA & CARLOS DAVID LÓPEZ RICALDE.....	73
Freshwater rotifer: (part I) importance, larvi food, and culture JEANE RIMBER INDY, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, GABRIEL MÁRQUEZ COURTURIER, HENDRIK SEGERS, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ & WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ.....	89
Escuelas de campo para agricultores en cultivo de cacao en México CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS, NISAO OGATA AGUILAR, LILLY GAMA CAMPILLO & DENISE BROWN.....	95